

**BEST AVAILABLE COPY****(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT**

(11) 57-613 (A) (43) 5.1.1982 (19) JP

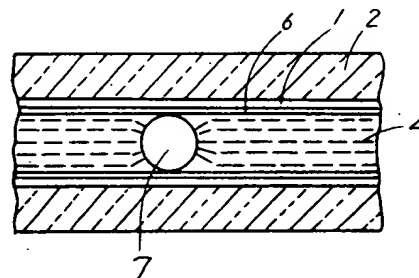
(21) Appl. No. 55-72736 (22) 2.6.1980

(71) ASAHI GLASS K.K. (72) SHIYOUICHI OGAWA(1)

(51) Int. Cl.<sup>3</sup> G02F1/133, G09F9/00

**PURPOSE:** To uniformly hold a spacing between electrode plates without causing orientation defects owing to the surface energy of spacers by disposing the spacers applied with surface treatment between electrode plates.

**CONSTITUTION:** Spacers of granular alumina, glass fibers or the like are immersed in an org. solvent soln. of a surface treating agent of-org. silane type, after which they are heat-treated for 5~30min at 100~180°C, whereby the spacers 7 applied with the surface treatment are obtained. Thence, inclined longitudinal orientation layers 6 are provided on the surfaces of the substrates 2 formed with electrodes 1, and both electrode plates are opposed by way of said spacers 7. A liquid crystal having negative dielectric anisotropy is sandwiched between the electrode plates, and voltage is applied between both electrode plates, so that liquid crystal molecules 4 are arranged roughly in parallel to the electrode plates.



349/155

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—613

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和57年(1982)1月5日

G 02 F 1/133

1 0 7<sup>2</sup>

7348—2H

G 09 F 9/00

6865—5C

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 液晶表示素子

⑯ 発明者 武藤隆二郎

横浜市旭区中希望ヶ丘144—1

⑰ 特願 昭55—72736

⑱ 出願人 旭硝子株式会社

⑲ 出願 昭55(1980)6月2日

東京都千代田区丸の内2丁目1

⑳ 発明者 小川彰一

番2号

横浜市旭区鶴ヶ峰2—59—1

㉑ 代理人 弁理士 元橋賢治 外1名

## 明 細 書

### 1. 発明の名称

液晶表示素子

### 2. 特許請求の範囲

1. 配向処理を施した電極板をスペーサーを介して、所定の間隙に対向配置し、該間隙に液晶を注入してなる液晶表示素子において、前記スペーサーが表面処理されていることを特徴とする液晶表示装置。
2. スペーサーが粒状のアルミナ又はガラスファイバーであることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液晶表示素子。
3. スペーサーがシラン系の表面処理剤で表面処理されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項又は第2項記載の液晶表示素子。
4. 電極板が縦配向処理又は傾斜縦配向処理を施した電極板であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液晶表示素子。
5. 液晶が負の誘電異方性を有する液晶である

ことを特徴とする特許請求の範囲第1項又は第4項記載の液晶表示素子。

6. 液晶が2色性色素を添加した負の誘電異方性を有する液晶であることを特徴とする特許請求の範囲第1項又は第4項又は第5項記載の液晶表示素子。

### 3. 発明の詳細な説明

本発明は液晶表示素子に関するものであり、更に詳しくは電極板間の間隙を均一にするために電極板間にスペーサーを用いた液晶表示素子に関する。

液晶表示素子は、第1図に示すように電極1を設けた基板2を一定の間隙に対向配置し、周辺をシール剤3でシールし、電極板間に液晶4を注入したもので表示すべきパターンに応じた電極1に電圧を印加することにより、液晶4に選択的に電界を形成させて表示するものである。このように電界を形成させて表示を行う場合、電極板間の間隙が均一で電界が素子全体にわたって一様に印加されることが要求され、従来よ

特開昭57-613(2)

り電極板間の間隙を均一にする方法として、粒状のアルミナ或はガラスファイバー等のスペーサー5を電極板間に配置し、液晶表示素子の間隙を全面にわたって均一にすることが提案されている。

しかるに、電極板間にスペーサーを配置すると配向欠陥領域が形成され、液晶表示素子全面に斑点状の配向不良部が生じるという問題が現われた。この配向不良は、横配向処理を施した表示素子の場合よりも縦配向処理又は傾斜縦配向処理を施した表示素子の場合目立ち、特に2色性色素を添加した負の誘電異方性を有する液晶を用い、縦配向処理又傾斜縦配向処理を施した表示素子の場合、顕著に目立ち表示品位に欠ける。この原因に関し検討した結果、次の事が考えられた。縦配向処理層を形成するには電極板表面に、例えば  $R-SiX_3$  ( $R$ は  $C_8 \sim C_{20}$  のアルキル基の水素の一部または全部をフッ素に置換した有機炭化水素基、 $X$ はハロゲン又はアルコキシ基)で示される有機シラン系の表面処理剤

で表面処理を施すことにより得られ、傾斜縦配向処理層は  $SiO$  等の酸化物を斜方蒸着するか、あるいは抵抗加熱蒸着、EB蒸着、マグネトロンスパッタリング蒸着、スプレー法等の方法で  $ZrO_2$ 、 $Al_2O_3$ 、 $CoO_2$ 、 $SiO_2$  等の酸化物を電極板上にオーバーコートし、綿布等の布でラビングし、その後縦配向性の表面処理剤で処理することにより得られる。これら有機シラン系の表面処理剤で表面処理を施すと表面エネルギーが低下し、このために液晶分子が電極面上で縦配向あるいは傾斜縦配向する。

液晶表示素子においては、電極板表面の配向力が液晶の配向を決定し、電極板表面の配向力は電極板表面の表面エネルギーに依存するが、電極板間に粒状  $Al_2O_3$ 、ガラスファイバー等のスペーサーを用いると、スペーサー表面の表面エネルギーが大きいために、横配向素子に比し、スペーサーのもつ表面エネルギーによる影響が強調され、配向欠陥領域が目立つものと考えられる。

即ち、第2図に一部拡大断面図で示すように電極1を形成した基板2の表面に傾斜縦配向層6を設け、スペーサー5を介して両電極板を対向し、電極板間に負の誘電異方性を有する液晶を挟持し、両電極間に電圧を印加すると液晶分子4は電極板にほぼ平行に配列するが、スペーサー5の表面では、表面エネルギーが大きいため配向不良部が生じる。

本発明は上記認識に基いてなされたもので、配向処理を施した電極板をスペーサーを介して所定の間隙に対向配向し、該間隙に液晶を注入してなる液晶表示素子において、該スペーサーが表面処理により改質されていることを特徴とするものである。本発明を適用する液晶表示素子としては、横配向処理を施した電極板を用いて正の誘電異方性を有する液晶を挟持した素子、縦配向処理又は傾斜縦配向処理を施した電極板を用いて負の誘電異方性を有する液晶を挟持した素子いずれにも適用できるが、特に負の誘電異方性を有する液晶を用いた縦配向型或は傾斜

縦配向型の素子が、中でも該素子に2色性色素をゲストとして用いたゲストホスト型液晶素子において効果が顕著である。電極板間に用いるスペーサーとしては、粒状アルミナ、ガラスファイバー等の公知のスペーサーが用いられ、かかるスペーサーの表面を改質するための表面処理剤としては有機シラン系の表面処理剤、例えば  $R-SiX_3$  ( $R$ は炭素数が8~20のアルキル基またはアルキル基の水素の一部または全部をフッ素に置換した有機炭化水素基、 $X$ はハロゲンまたはアルコキシ基)が挙げられる。

かかる表面処理により改質したスペーサーを電極板間に配置するには、前もって表面処理剤を溶解したイソプロピルアルコール、トルエン等の溶媒にスペーサーを混入し、スペーサーを取り出し、100~180℃で5~30分間加熱処理して改質したスペーサーを電極板上に配向してもよいし、電極板表面を配向処理する表面処理剤と同じ表面処理剤を用いる場合は、表面処理剤を溶解した溶媒にスペーサーを混入し、

このスペーサーの混入した溶液をスピナー法等で電極板上に表面処理し、100～180℃で5～30分間加熱処理することにより、電極板上の表面処理層の形成、スペーサーの配置、スペーサーの表面処理を同時に行うこともできる。

本発明にあつては電極板間に配置するスペーサーの表面が表面処理されて表面エネルギーが小さくしてあるため、第3図に一部拡大して示すように、電極4を形成した基板2の表面に傾斜配向層6を設け、表面処理したスペーサー7を介して両電極板を対向し、電極板間に負の誘電異方性を有する液晶を挟持し、両電極板間に電圧を印加すると液晶分子4は、スペーサー表面で配向不良をおこすことなく電極板にほぼ平行に配列する。

以上説明したように、本発明は電極板間に表面処理したスペーサーを配置することにより、スペーサーの表面エネルギーにより配向不良を発生することなく電極板間の間隙を均一に保持

することができるもので工業的価値大なるものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は液晶表示素子の断面図、第2図は従来の素子の一部拡大断面図、第3図は本発明素子の一部拡大断面図である。

- 1 ..... 電極
- 2 ..... 基板
- 3 ..... シール剤
- 4 ..... 液晶
- 5 ..... スペーサー
- 6 ..... 配向層
- 7 ..... 表面処理したスペーサー

代理人 元橋賢治外 名

